

Detail 1(1- 1)



*Publication No.* : 010046144 (20010605)  
*Application No.* : 990049781 (19991110)  
*Title of Invention* : DEVICE FOR ESTIMATING MOTION IN MPEG-2 CODER  
*Document Code* : A  
*IPC* : H04N 7/32  
*Priority* :  
*Applicant* : HYNIX SEMICONDUCTOR INC.  
*Inventor* : KIM, GI JIN

**Abstract :**

**PURPOSE:** A device for estimating motion in MPEG-2 coder is provided to support a mode for various motion compensations by the same hardware structure when an image is coded using an MPEG-2 method.

**CONSTITUTION:** A reference data processing unit(30) stores inputted reference data adapted to a motion estimating format and reads and outputs the data. A storing unit(40) stores the reference data as a motion estimating format by a control of the reference data processing unit(30). A searching data processing unit(50) stores and reads inputted searching data as a motion estimating format. Memory modules(60, 70) store the searching data by a control of the searching data processing unit(50). An upper and lower motion estimating modules(80, 90) estimate a motion of 1 frame respectively by the reference data and the searching data and output motion data. A motion estimating control unit(100) outputs a motion vector of the upper and lower field having a minimum error respectively by comparing a forecasting error of the motion data output from the upper and lower motion estimating modules(80,90) and offers a control signal to the motion estimating modules(80, 90). FIFOs(110,111) output the motion vector to the motion estimating control unit(100) by delaying the motion vector of the upper and lower field having a minimum error, and output the final motion vector value.

COPYRIGHT 2001 KIPO

**Legal Status :**

1. *Appliaction for a patent (19991110)*
2. *Decision on a registration (20011220)*

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) · Int. Cl. 6

(11) 공개번호

특2001-0046144

H04N 7/32

(43) 공개일자

2001년06월05일

(21) 출원번호	10-1999-0049781
(22) 출원일자	1999년11월10일
(71) 출원인	주식회사 하이닉스반도체 박종섭
(72) 발명자	경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1 김기진
(74) 대리인	경기도성남시분당구이매동124번지한신아파트202-2203 문승영

심사청구 : 있음

(54) 엠펙-2 부호화기에서의 움직임 추정장치

## 요약

본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치는 프레임 픽처에서의 프레임 예측과 필드 예측, 필드 픽처에서의 필드 예측과 16 × 8 움직임 보상등의 4가지 움직임 추정모드를 동일한 하드웨어로 구성한 것으로, 상기 4가지 움직임 추정방법에 맞게 기준데이터와 탐색데이터를 이용하여 각 탐색영역에 대한 움직임추정을 각각 수행하여 각 탐색영역별 움직임벡터값이 각각 출력되면, 각 탐색영역별 움직임데이터중 최소오차를 가지는 움직임 벡터값을 결정하여 시간에 맞도록 최종 움직임 벡터값을 출력하도록 한 것이다. 따라서, 동일한 4개의 움직임 추정기를 사용하기 때문에 MPEG-2의 응용에 적용가능하고, 동일한 H/W구조로 여러가지의 움직임 추정모드를 지원하기 때문에 H/W구조를 비교적 단순화할 수 있도록 한 것이다.

## 대표도

## 도4

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 엠펙-2 비디오 부호화기에서의 움직임 추정모드를 나타낸 도면,

도 2는 일반적인 엠펙-2 부호화기에서 프레임 픽처를 위한 움직임 추정 및 보상장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면,

도 3은 일반적인 엠펙-2 부호화기에서 필드 픽처를 위한 움직임 추정 및 보상장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면,  
도 4는 본 발명에 따른 엠펙-2 부호화기에서의 움직임 추정장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면,  
도 5는 도 4에 도시된 움직임 추정칩의 입력신호의 흐름을 나타낸 도면,  
도 6은 도 4에 도시된 기준데이터를 저장하기 위한 메모리의 할당방법을 나타낸 도면,  
도 7은 도 4에 도시된 탐색데이터를 저장하기 위한 메모리 모듈의 구성을 나타낸 도면,  
도 8은 프레임 픽처 및 필드픽처에서의 탐색데이터 및 기준데이터의 입력구조를 나타낸 도면,  
도 9는 도 7에 도시된 탐색데이터를 저장하기 위한 메모리모듈의 할당방법을 나타낸 도면,  
도 10은 도 4에 도시된 상,하위 움직임 추정모듈, 움직임 추정제어부 및 FIFO간의 신호 입,출력관계를 나타낸 도면,  
도 11은 프레임 픽처에서의 움직임 추정칩에 입력되는 기준데이터 및 탐색데이터의 타이밍도,  
도 12는 필드 픽처에서의 움직임 추정칩에 입력되는 기준데이터 및 탐색데이터의 타이밍도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

30 : 기준데이터 처리부    40 : 저장부  
50 : 탐색데이터 처리부    60, 70 : 메모리 모듈  
80 : 상위 움직임 추정모듈    90 : 하위 움직임 추정모듈  
100 : 움직임 추정 제어부    110, 111 : FIFO

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래 기술

본 발명은 엠펙-2(MPEG-2: Moving Picture Exports Group) 부호화기에서의 움직임 추정장치에 관한 것으로서, 특히 MPEG-2 방식으로 영상을 부호화할 때, 다양한 움직임 보상을 위한 모드를 동일한 하드웨어구조로 지원할 수 있는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치에 관한 것이다.

일반적으로 MPEG-2 영상 부호화기는 움직임 보상과정, 직교변환과정, 양자화과정, 엔트로피 부호화과정을 순차적으로 수행하여 영상을 부호화한다.

움직임 보상과정은 화면내에서 사물이 움직이는 경우, 이동 전과 이동 후의 위치에 예측오류가 생기는데, 이 물체의 이동을 검출하여 즉, 움직 벡터를 검출하여 이 움직임 벡터에 의해서 이전 화면 대상물의 위치를 수정하고, 이것을 사용해서 프레임간 예측을 행하는 과정이다.

직교변환과정은 움직임 보상처리된 영상을 입력받아 처리하게 되는데, 입력영상을  $8 \times 8$  화소의 블록으로 분할하여 각 화소블록마다 이산 코사인 변환 (Discrete Cosine Transform : DCT)을 수행한다. 이 DCT를 통해 화상을 낮은 주파수 성분으로 부터 높은 주파수 성분까지 분해시키게 되며, 분해된 고주파 성분은 버리고 저주파 성분만을 취하여 정보 손실없이 정보압축을 가능하게 해준다.

양자화과정은 직교변환과정이 수행된 블록의 각 계수를 양자화 스텝으로 나누어 나머지를 반올림하여 취하는 과정이다. 이때, 양자화스텝이 충분히 작으면, 재생영상은 거의 원래의 영상과 같은 정도로 복원된다. 이 양자화과정을 통해 더욱 정보압축을 효율적으로 할 수 있게 된다.

한편, 엔트로피 부호화과정은 양자화가 수행된 DCT계수에 대해 발생 확률이 높은 값에 길이가 짧은 부호를 할당하고 발생 확률이 낮은 값에 길이가 긴 부호를 할당하여 전송정보를 줄이는 과정이다.

최근 표준화된 MPEG-2는 영상부호화방식으로 기존의 MPEG-1등과 같이 대부분 복합 움직임 보상/이상여현변환 부호화방식을 채택하고 있다. 그러나 MPEG-2는 MPEG-1과 달리 비월주사방식을 허용하기 때문에 움직임 추정을 위하여 더욱 다양해진 모드를 허용하고 있다.

도 1은 이러한 MPEG-2에서 허용하는 움직임벡터 추정방법을 나타낸 도면이다.

MPEG-2에서는 부호화방식에 따라 순방향, 역방향 및 양방향 움직임을 지원하할 뿐 만 아니라, 프레임 예측과 필드예측,  $16 \times 8$ 움직임 보상 등을 정의하고 있다. 즉, 프레임 구조(Frame Structure)에 따라 달라 프레임 픽처(Frame Picture)에서는 프레임 예측(Frame Prediction)과 필드예측(Field Prediction)이 사용되고, 필드 픽처에서는 필드예측과  $16 \times 8$  움직임 보상 모드가 허용된다.

도 1에 도시된 바와 같이, 프레임 픽처의 경우에 프레임 예측을 위한 움직임 벡터는  $16 \times 16$  매크로 블록(Macro Block)에 대해 각 탐색 프레임에서 1개의 움직임 벡터만 허용되고, 필드예측은 매크로 블록내의 화소들을 상위(Top)와 하위(Bottom) 필드로 구분하여 각각에 대한 벡터를 적용하기 때문에 2개의 벡터가 필요하게 된다. 필드 픽처에서는 프레임을 2개의 필드로 나누어 처리하므로 움직임 추정과정이 다소 복잡하게 된다. 따라서, 필드예측은 각 필드내의 매크로 블록에 대한 움직임 벡터를 추정해야 하고,  $16 \times 8$  움직임 보상을 위해서는  $16 \times 16$ 매크로 블록을 위쪽(Upper)과 아래쪽(Lower) 2개의  $16 \times 8$ 블록에 서로 다른 벡터를 적용하는 방법이다. 이 밖에도 MPEG-2에서는 듀얼 프라임(Dual Prime) 예측모드를 모드 허용하고 있으나, 이는 특정한 부호화 구조에서만 적용이 가능한 것이다.

이하, 일반적인 프레임 픽처 및 필드 픽처의 경우에 MPEG-2에서의 두가지 움직임 모드를 지원하기 위한 움직임 추정 및 움직임 보상장치에 대하여 살펴보기로 하자.

도 2는 일반적인 엠펙-2 부호화기에서 프레임 픽처를 위한 움직임 추정 및 보상장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면으로서, 도 2를 참조하여 프레임 픽처인 경우의 그 구성을 보면, 순방향 및 역방향 프레임 움직임 추정부(10, 11), 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(12, 13), 프레임 및 필드 움직임 보상부(14, 15), 프레임 및 필드모드 결정부(16, 17) 및 움직임 보상모드 결정부(18)로 구성된다.

먼저, 순방향 및 역방향 프레임 움직임 추정부(10, 11)와 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(12, 13)에서는 입력되는 원영상과 국부적으로 탐색데이터를 위한 복호화된 화면데이터를 이용하여 프레임 및 필드의 움직임 추정을 순방향과 역방향을 위해 각각 수행한다.

그리고, 프레임 및 필드 움직임 보상부(14, 15)에서는 순방향 및 역방향 프레임 움직임 추정부(10, 11)와 순방향 및

역방향 필드 움직임 추정부(12, 13) 각각에서 출력되는 움직임 추정결과값 즉, 결과적인 움직임 벡터들을 이용하여 프레임 움직임 및 필드의 움직임 보상을 수행하여 프레임과 필드 예측모드에 대한 순방향/역방향/양방향의 세가지 예측데이터를 결정한 후, 결정된 프레임 및 필드 예측데이터는 각각 프레임 및 필드 모드 결정부(16, 17)로 출력한다.

프레임 및 필드 모드 결정부(16, 17)는 프레임 및 필드 움직임 보상부(14, 15) 각각에서 출력되는 예측데이터를 근거로 움직임 보상모드를 프레임과 필드에 대해 각각 수행한 후, 각각 움직임 보상모드 결정부(18)로 출력하는 것이다. 따라서, 움직임보상 모드결정부(18)는 프레임모드 결정부(16)와 필드모드 결정부(17)에서 출력되는 움직임 보상모드 결과를 서로 비교하여 최종적인 움직임 보상모드를 결정하게 되는 것이다. 이와 같은 움직임 추정 및 보상을 수행하기 위해서는 4가지의 움직임 추정기 즉, 순방향 및 역방향 움직임 추정부(10, 11)와 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(12, 13)를 구성해야 하는 어려움이 있다.

도 3은 일반적인 MPEG-2 부호화기에서 필드 픽처를 위한 움직임 추정 및 보상장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면으로서, 그 구성을 보면, 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(20, 21), 순방향 및 역방향 16 × 8 움직임 추정부(22, 23), 필드 및 16 × 8 움직임 보상부(24, 25), 필드 및 16 × 8 모드 결정부(26, 27) 및 움직임 보상모드 결정부(28)로 구성된다.

먼저, 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(20, 21)와 순방향 및 역방향 16 × 8 움직임 추정부(22, 23)에서는 입력되는 원영상과 국부적으로 탐색데이터를 위한 복호화된 화면데이터를 이용하여 필드 및 16 × 8의 움직임 추정을 순방향과 역방향을 위해 각각 수행한다.

그리고, 필드 및 16 × 8 움직임 보상부(24, 25)에서는 순방향 및 역방향 필드움직임 추정부(20, 21)와 순방향 및 역방향 16 × 8 움직임 추정부(22, 23) 각각에서 출력되는 움직임 추정결과값 즉, 결과적인 움직임 벡터들을 이용하여 필드 및 16 × 8 매크로 블록의 움직임 보상을 수행하여 필드 및 16 × 8 매크로 블록의 예측모드에 대한 순방향/역방향/양방향의 세가지 예측데이터를 결정한 후, 결정된 필드 및 16 × 8 예측데이터는 각각 필드 및 16 × 8 모드 결정부(26, 27)로 출력한다.

필드 및 16 × 8 모드 결정부(26, 27)는 필드 및 16 × 8 움직임 보상부(24, 25) 각각에서 출력되는 예측데이터를 근거로 움직임 보상모드를 필드와 16 × 8매크로 블록에 대해 각각 수행한 후, 각각 움직임 보상모드 결정부(28)로 출력하는 것이다. 따라서, 움직임보상 모드결정부(28)는 필드 및 16 × 8모드결정부(26, 27)에서 출력되는 움직임 보상모드 결과를 서로 비교하여 최종적인 움직임 보상모드를 결정하게 되는 것이다. 이와 같은 움직임 추정 및 보상을 수행하기 위해서는 4가지의 움직임 추정기 즉, 순방향 및 역방향 필드 움직임 추정부(20, 21)와 순방향 및 역방향 16 × 8 움직임 추정부(22, 23)를 구성해야 하는 어려움이 있다.

즉, MPEG-2 표준에서 정의된 움직임 추정은 영상의 구조에 따라 다양성을 가지며, 대상 블록의 크기에 따라 16 × 16과 16 × 8의 두가지 특성을 가지게 된다. 따라서, 종래에서는 이와 같은 두가지 모드의 블록을 하드웨어로 구현하기 위해서는 서로 다른 구조의 설계가 이루어져야 하기 때문에 그 구조가 복잡해지는 문제점이 있다.

### **발명이 이루고자하는 기술적 과제**

따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기위하여 안출한 것으로 본 발명의 목적은, MPEG-2 방식으로 영상을 부호화할 때, 다양한 움직임 보상을 위한 모드를 동일한 하드웨어구조로 지원할 수 있는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치를 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치의 특징은, MPEG-2 부호화기의 움직임 추정장치에 있어서, 입력되는 기준데이터를 제공되는 제어신호에 따라 저장하는 제 1 저장부와; 입력되는 탐색데이터를 제공되는 제어신호에 따라 저장하는 제 2 저장부와; 상기 입력되는 기준데이터를 움직임 추정방법에 따라 상기 제 1 저장부에 저장하고, 저장된 기준데이터를 리드하는 기준데이터 처리부와; 상기 입력되는 탐색데이터를 움직임 추정방법에

따라 상기 제 2 저장부에 저장하고, 저장된 탐색데이터를 리드하는 탐색데이터 처리부와; 움직임 추정방법에 따라 상기 기준데이터 처리부에서 리드한 기준데이터와 상기 탐색데이터 처리부에서 리드한 탐색데이터를 이용하여 상위필드와 하위 필드의 각 탐색영역에 대한 움직임을 추정하여 각 탐색영역별 움직임 벡터값을 출력하는 상위/하위 움직임 추정부와; 상기 움직임 추정부에서 출력되는 각상위 및 하위필드의 각 탐색영역에 대한 움직임 추정결과인 움직임 벡터들에 해당하는 예측오차를 비교하여 최소오차를 가지는 움직임 벡터값을 결정하고, 결정된 움직임 벡터값의 타이밍을 조절하여 최종 움직임 벡터값을 출력하는 움직임 추정제어부로 구성됨에 있다.

또한, 본 발명의 다른 특징으로, 상기 제 1 저장부는 3개의 메모리로 구성되고, 제 2 저장부는 12개의 메모리를 가지며 각각을 3개씩 4개의 메모리 모듈로 구성함에 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 특징으로, 상기 상위/하위 움직임 추정부는 상기 기준데이터 처리부와 탐색데이터 처리부에서 제공되는 기준데이터와 탐색데이터에 따라 상위필드와 하위필드의 각 탐색영역별 움직임 추정을 각각 수행하는 다수개의 움직임 전용칩들로 이루어짐에 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 특징으로, 상기 움직임 추정 제어부는 a) 상기 상위/하위 움직임 추정부에 제어신호를 제공하고, 상기 상위 및 하위움직임 추정부에서 출력되는 각 탐색영역별 움직임 벡터에 따른 예측오차를 비교하여 최소오차를 가지는 움직임 벡터를 결정하며, b) 움직임 추정의 병렬처리를 위한 고려에 의해 한 탐색영역의 매크로블록에 2개의 움직임 벡터가 발생하는 프레임 픽처/필드에측 및 필드픽처/16 X 8 움직임 보상모드에서 각각의 벡터 출력시 발생하는 약 1/2 슬라이스시간의 지연을 보상하기 위한 제 1 지연기와; 최종 움직임 벡터의 출력시간 조절을 위한 제 2 지연기를 포함하여 구성됨에 있다.

## 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 살펴 보기로 한다.

도 4는 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면으로서, 그 구성을 살펴보면, 입력되는 기준데이터를 움직임 추정 포맷에 맞도록 저장하였다가 리드하여 출력하는 기준데이터 처리부(30)와, 상기 기준데이터처리부(30)의 제어에 의해 기준데이터를 움직임 추정 포맷으로 저장하는 저장부(40)와, 입력되는 탐색데이터를 움직임 추정 포맷으로 저장시키고, 리드하는 탐색데이터 처리부(50)와, 탐색데이터 처리부(50)의 제어에 의해 탐색데이터를 저장하는 메모리모듈(60, 70)과, 상기 기준데이터처리부(30)와 탐색데이터처리부(50)에서 각각 저장부(40)와 메모리모듈(60, 70)에서 리드한 기준데이터와 탐색데이터에 의해 1프레임의 움직임을 각각 추정하여 움직임데이터를 출력하는 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)과, 상기 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)에서 각각 출력되는 움직임데이터들의 예측오차를 비교하여 최소오차를 가지는 상,하위 필드의 움직임벡터를 각각 출력하고, 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)에 제어신호를 제공하는 움직임 추정제어부(100)와, 움직임추정 제어부(100)에서 출력되는 최소오차를 가지는 상,하위 필드의 움직임벡터값을 각각 일정시간 딜레이시켜 각각 상기 움직임 추정제어부(100)로 출력하여 최종 움직임벡터값을 출력하도록 하는 FIFO(First-in First-out)(110, 111)로 구성된 것이다.

여기서, 상기 저장부(40)는 3개의 메모리로 구성되며, 메모리 모듈(60, 70) 각각은 6개의 메모리로 구성된다. 그리고, 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)은 각 탐색영역내의 움직임을 추정하는 다수의 움직임 전용칩(81, 82, 83)(91, 92, 93)으로 구성된다.

이와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치의 동작에 대하여 상세하게 설명해 보기로 하자.

먼저, 기준데이터와 탐색데이터는 데이터 병렬처리를 위하여 슬라이스(slice)단위로 수직 주사형식으로 입력된다. 이때, 현재 화면처리 기간동안 입력되는 탐색데이터는 다음 화면의 움직임 추정에서 사용될 데이터이기 때문에 메모리모듈(60

, 70)내 임의의 메모리에 약 1프레임의 시간동안 저장되어야 한다.

이를 위한 메모리는 3개의 메모리로 구성되는 메모리 모듈이 4개 즉, 6개의 메모리로 구성되는 메모리모듈(60, 70)이 2개 필요한 것이다.

그리고, 기준데이터의 출력시간을 조절하기 위한 용도로 1개의 슬라이스 데이터를 저장할 수 있는 용량의 저장부(40) 즉, 3개의 메모리가 필요하다.

도 5는 도 4에 도시된 움직임 추정칩의 입력신호의 흐름을 나타낸 도면으로서, 탐색범위가 16화소인 움직임 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)에 기준데이터와 탐색데이터의 입력을 나타낸 도면이다.

먼저, 16 × 16블록크기의 움직임 추정시 기준데이터(Ref)가 각 탐색영역에 해당하는 상위 움직임 전용칩(81, 82, 83)으로 입력되고, 탐색데이터는 2개의 슬라이스 데이터(swb, swc)가 동시에 입력되어야 한다. 즉, 한 클럭 당 수직방향으로 16화소 떨어진 두개의 화소가 동시에 입력되어야 함을 의미한다.

반면에, 16 × 8크기의 움직임 추정을 위해서는 기준데이터가 입력되고, 탐색데이터는 수직방향으로 8화소씩 떨어진 3개의 화소가 동시에 입력되어야 하는 것이다.

따라서, 도 4는 상,하위움직임 추정모듈(80, 90)의 움직임 추정칩(81, 82, 83)(91, 92, 93)으로 3개의 화소가 동시에 입력되도록 설계된 것이다.

한편, 움직임 추정을 담당하는 움직임추정부는 상,하로 두개의 모듈 즉, 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)로 구성되어 프레임 픽처/프레임 움직임 추정시에는 상위 움직임 추정모듈(80)과 하위 움직임 추정모듈(90)이 각각 탐색영역을 나누어 움직임을 추정하게 된다. 즉, 상기 나누어진 각 탐색영역에 대한 움직임 추정은 해당 탐색영역에 상응하는 움직임 추정칩(81, 82, 83)(91, 92, 93)에 의해 각각 수행되는 것이다.

프레임픽처/필드 움직임 추정시에는 상위 움직임 추정모듈(80)과 하위 움직임 추정모듈(90)이 각각 상위 및 하위필드의 기준데이터에 대한 움직임을 추정한다.

그러나, 필드픽처/필드 움직임 추정시에는 탐색 영역데이터를 상위와 하위 필드로 나누어 각 필드의 움직임을 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)의 각각의 움직임 추정칩(81, 82, 83)(91, 92, 93)에서 각각 추정하게 되고, 필드픽처 및 16 × 8 움직임 보상을 위해서는 필드마다 각각 상위 16 × 8블록과 하위 16 × 8블록의 움직임 추정을 담당하게 되는 것이다.

이상에서와 같이 각각의 모드에 따른 움직임 벡터가 출력되면, 움직임 추정제어부(100)에서는 입력되는 각 모드에 따른 움직임 벡터중 최소오차를 제공하는 움직임벡터를 결정하게 된다.

프레임픽처/필드 움직임 추정과 필드픽처 / 16 × 8 움직임 보상모드일 때에는 각 블록에 대한 탐색데이터가 두개 필요하기 때문에 움직임 추정결과가 동시에 제공되지 않는다. 따라서, 한개의 탐색데이터 필드에 대한 추정결과를 다른 한개의 결과가 나올 때까지 저장해둘 필요가 있다. 또한, 각 모드에 따라 출력되는 최종벡터의 시간을 일치시키기 위해서는 각각의 FIFO(110, 111)가 필요한 것이다.

이하, 입력되는 기준데이터를 각 모드에 따라 저장부(40)에 저장 및 읽기위한 방법을 도 6을 참조하여 설명해 보기로 한다.

도 6은 도 4에 도시된 기준데이터를 저장하기 위한 메모리의 할당방법을 나타낸 도면이다.

먼저, 기준데이터를 저장 및 일기를 위해서는 3개의 메모리(41, 42, 43)가 필요하며, 각각의 메모리(41, 42, 43)는 1개의 슬라이스를 저장할 수 있는 크기를 갖는다. 기준데이터를 위한 메모리(41, 42, 43)가 3개 필요한 이유는 읽기와

쓰기가 동시에 이루어지기 위해 1개의 메모리가 요구되고, 데이터의 병렬처리를 고려해서 기준데이터가 움직임 추정칩 (81, 82, 83)에 입력되기 전에 탐색데이터가 미리 입력되어야 하므로 초기화를 고려한 지연이 필요하기 때문이다.

저장부(40)의 메모리 사용방법을 보면, 프레임 픽처/프레임 예측과 필드 픽처/필드예측의 경우에는 한 개의 슬라이스 전체를 한개의 메모리에 저장하고, 슬라이스마다 메모리를 바꾸어 저장하게 된다. 반면에 프레임 픽처/필드 예측의 경우에는 한개의 메모리를 1/2로 나누어 상위 1/2의 메모리에는 상위 필드를 저장하고, 하위 1/2의 메모리에는 하위필드를 저장하는 방법을 사용한다.

또한, 필드 픽처/16 × 8 움직임 보상모드의 경우에는 상기 1/2 슬라이스를 상위 1/2메모리에 저장하고, 하위 1/2 슬라이스를 하위 1/2의 메모리에 저장하게 된다. 이 경우에도 역시 세 개의 메모리(41, 42, 43)에 교번으로 슬라이스 단위의 데이터를 저장하게 된다.

한편, 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)내의 움직임 추정칩(81, 82, 83)(91, 92, 93)에 입력될 기준데이터는 읽기의 경우에는 프레임 픽처/프레임 예측과 필드픽처/필드예측에서는 슬라이스 단위로 순서대로 읽어내어 입력되기 때문에 각 매크로 블록에 대한 움직임 벡터가 순서대로 출력된다. 반면에 프레임 픽처/필드예측과 필드 픽처/16 × 8 움직임 보상모드의 경우에는 실시간 처리를 위한 병렬처리를 고려하여 메모리의 상위 1/2에 저장된 데이터를 먼저 읽어내어 처리하고, 다음에 하위 1/2의 슬라이스데이터가 읽혀지게 되는 것이다.

이러, 탐색데이터 처리부(50)의 제어에 의해 탐색데이터를 저장하는 메모리 모듈(60, 70)에 대하여 설명해 보자.

도 7은 도 4에 도시된 탐색데이터를 저장하기 위한 메모리 모듈의 구성을 나타낸 도면이고, 도 8은 프레임 픽처 및 필드 픽처에서의 탐색데이터 및 기준데이터의 입력구조를 나타낸 도면이다.

프레임 픽처/프레임 예측을 위해서는 각 움직임 추정칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)에 2개의 슬라이스 데이터가 입력되어야 하고, 움직임 추정모듈(80, 90)이 각 움직임 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)을 이용하여 다수의 탐색영역으로 나누어 처리하기 때문에 1개의 슬라이스가 중복되게 되어 전체적으로 3개의 슬라이스 데이터가 메모리로 부터 읽혀져야 한다.

프레임 픽처/필드예측의 경우에는 한개의 움직임 추정칩에 3개의 슬라이스 데이터가 입력되어야 하고, 움직임 추정모듈(80, 90)을 상위필드와 하위필드로 나누어 처리하기 때문에 도 8에 도시된 바와 같이 각각 3개의 슬라이스 메모리로 부터 읽혀지게 되는 것이다. 이를 고려해서 탐색데이터를 위한 3개의 메모리가 한 개의 모듈이 되어 총 4개의 모듈로 구성되었다. 즉, 메모리 모듈(60, 70)은 3개의 메모리로 이루어진 모듈이 두 개씩 각각 구성된다.

따라서, 출력 조절용 신호인 "OE"는 3개의 메모리에 공통으로 연결되어 있고, 저장을 제어하는 신호인 "WE"는 각 메모리에 독립적으로 한 개씩 할당되어 있다.

탐색데이터를 저장하는 메모리 모듈(60, 70)의 메모리 구성에서 MPEG-2에서의 움직임모드를 고려한 메모리 사용방법에 대하여 살펴보기로 하자.

도 9는 도 7에 도시된 탐색데이터를 저장하기 위한 메모리모듈의 할당방법을 나타낸 도면이다.

메모리 모듈(60, 70)내의 각 메모리의 크기는 1 프레임의 1/6을 저장할 수 있는 용량이고, 전체적으로 12개의 메모리가 사용되었으므로 총 2프레임을 저장할 수 있는 용량이다. 이는 현재 프레임의 움직임 추정시에 입력되는 탐색데이터는 다음 프레임의 움직임 추정시에 사용될 것이므로 6개로 구성되는 메모리들(F0-F5 또는 B0-B5)를 이용하여 한쪽에 저장하는 동안 다른 한쪽으로부터 현재 프레임의 움직임 추정을 위한 탐색데이터를 읽어내기 위함이다.

메모리 모듈(60, 70)내의 메모리 사용방법은 프레임 픽처/프레임 예측의 경우와 나머지 3가지의 경우의 두가지로 구분된다.



프레임 픽처/프레임 예측의 경우에는 전체 프레임의 1/2(Slice0 - Slice N/2-1)은 상위 3개의 메모리(F0 - F2 또는 B0 - B2)에 저장하고, 나머지 1/2(Slice N/2 ~ Slice N-1)은 하위 3개의 메모리에 저장(F3 ~ F5 또는 B3 ~ B5)을 하게 된다.

이 경우에서 데이터 읽기는 3개의 메모리로부터 3개의 슬라이스 데이터를 읽어서 도 8에 도시된 바와 같이 상위와 하위 움직임 추정모듈(80, 90)로 각각 입력하는 것이다.

프레임 예측을 제외한 나머지 움직임 추정모드의 경우에는 프레임을 1/2로 나누어서 1/2은 상위 3개의 메모리(F0 - F2 또는 B0 - B2)에 저장하고, 나머지 1/2은 하위 3개의 메모리(F3 ~ F5 또는 B3 ~ B5)에 저장하는 방법을 사용한다.

이들 경우에 데이터 읽기는 6개의 메모리에서 동시에 이루어져서 상위 3개의 메모리에서 읽혀진 데이터는 상위 움직임 추정모듈(80)로 입력되고, 하위 3개의 메모리에서 읽혀진 데이터는 하위 움직임 추정모듈(90)로 입력되어 같은 기준데이터에 대해 서로 다른 두가지의 탐색데이터에 대한 움직임 추정이 이루어진다.

이하, 입력되는 기준데이터와 탐색데이터에 의해 움직임을 추정하는 상,하위 움직임 추정모듈(80, 90)과 움직임 추정 제어부(100) 및 FIFO(110, 111)간의 신호 및 데이터 흐름에 대하여 상세하게 살펴보기로 한다.

도 10은 도 4에 도시된 상,하위 움직임 추정모듈, 움직임 추정제어부 및 FIFO간의 신호 입출력관계를 나타낸 도면이다.

먼저, 움직임 추정 제어부(100)에서는 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)내 각각의 움직임 추정칩들(81, 82, 83, 91, 92, 93)에서 필요로 하는 제어신호들을 공급하고, 각 움직임 추정칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)에서 출력되는 움직임데이터, 즉, 각 움직임 추정칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)별로의 예측오차 및 움직임 벡터신호를 받아 최소오차를 제공하는 움직임 벡터를 선정하는 작업을 수행한다.

또한, 두개의 FIFO(110, 111)가 움직임 추정 제어부(100)에 연결되어 있어, 움직임 벡터의 출력시간을 조절해 주는 역할을 담당한다. 즉, 움직임 추정제어부(100)는 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)내 다수의 움직임 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93) 각각에서 출력되는 각 탐색영역에 대한 움직임 데이터값을 각각 받아 이중 최소오차를 제공하는 상위 및 하위 필드의 임의의 탐색영역에 대한 움직임 벡터값을 선정하여 각각 FIFO(110) 및 FIFO(111)로 출력한다. FIFO(110, 111)는 움직임 추정제어부(100)에서 제공하는 출력 제어신호에 따라 저장된 최소오차를 가지는 상위 및 하위 필드 각각의 움직임 벡터값을 움직임 추정제어부(100)로 출력하는 것이다. 따라서, 움직임 추정 제어부(100)는 FIFO(110, 111)로부터 입력되는 상위 및 하위 필드의 움직임 벡터값을 시간에 맞게 최종 움직임 벡터값을 출력하는 것이다.

도 11은 프레임 픽처에서의 움직임 추정칩에 입력되는 기준데이터 및 탐색데이터의 타이밍도이고, 도 12는 필드 픽처에서의 움직임 추정칩에 입력되는 기준데이터 및 탐색데이터의 타이밍도이다.

먼저, 프레임 픽처/프레임 움직임 추정의 경우에는 k번째 기준데이터에 대해 탐색 데이터는 k-1, k, k+1 번째 슬라이스 데이터가 읽혀져, k-1, k 번째 데이터는 상위 움직임 추정모듈(80)내의 각 탐색영역별 움직임 전용칩(81, 82, 83)으로 입력되고, k, k+1 번째 데이터는 하위 움직임 추정모듈(90)내의 각 탐색영역별 움직임 전용칩(91, 92, 93)으로 입력되어 움직임 추정을 수행하게 된다.

이 경우, 매크로 블록마다 1개의 움직임 벡터가 각각의 기준데이터 및 탐색데이터의 입력이 완료된 후, 출력된다.

한편, 프레임 픽처/필드예측의 경우에는 기준데이터와 탐색데이터가 1 슬라이스를 전반부와 후반부로 나누어 2필드가 입력된다. 탐색데이터는 상위필드와 하위필드 각각 3슬라이스씩 총 6개 슬라이스 데이터가 입력되어 상위 필드로부터 3개의 슬라이스 데이터는 상위 움직임 추정모듈(80)내 각각의 움직임 전용칩(81, 82, 83)으로 입력된다.

그리고, 하위필드로부터의 3개의 슬라이스 데이터는 하위 움직임 추정모듈(90)내 각각의 움직임 추정칩(91, 92, 93)으

로 입력된다. 이때, 각  $16 \times 16$  크기의 매크로블록에 대한 결과는 탐색데이터를 위해 슬라이스를 나누어 입력하기 때문에 상위필드에 해당하는  $16 \times 8$ 블록의 데이터와 하위필드에 해당하는  $16 \times 8$ 블록의 데이터가 약 1/2 슬라이스 정도의 차이를 가지고 출력된다. 따라서, 도 10에 도시된 움직임 추정제어부(100)에서 FIFO(110, 111) 중 하나의 FIFO를 이를 위한 용도로 사용하는 것이다.

도 12에 나타난 필드 픽처/필드 예측의 경우에는 프레임 픽처/프레임 예측의 경우와 비슷한 입력특성을 가지지만, 상위 필드와 하위 필드로부터의 탐색데이터가 동시에 읽혀져 각각 상위와 하위 움직임 추정모듈(80, 90)로 나뉘어 입력되는 특성을 가진다.

반면에, 필드픽처/ $16 \times 8$ 움직임 보상의 경우에는 프레임 픽처/프레임예측의 경우와 비슷한 특성을 가지며, 기준데이터가 필드내의 슬라이스를 위쪽 1/2과 아래쪽 1/2로 나누어 다른 시간동안 입력시킨다는 점만 차이를 보인다. 전체적으로 종합하면, 움직임 추정제어부(100)에서 1개의 FIFO(110 또는 111)는 프레임 픽처/필드예측과 필드 픽처/ $16 \times 8$ 움직임 보상에서의 한 매크로블록의 움직임 벡터가 1/2 슬라이스 시간의 차이를 가지며 출력되기 때문에 이를 맞추어주기 위해 사용되었고, 나머지 예측모드에서는 사용을 하지 않게 된다. 그리고, 나머지 한개의 FIFO(110 또는 111)는 최종 움직임 벡터의 출력시간을 조정해 주기 위해 모든 움직임 추정모드에서 사용되는 것이다.

결국, 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치는 프레임 픽처에서의 프레임 예측과 필드 예측, 필드 픽처에서의 필드 예측과  $16 \times 8$  움직임 보상등의 4가지 움직임 추정모드를 동일한 하드웨어로 구성하여 수행할 수 있도록 각각의 탐색영역에 대한 움직임 추정을 수행하는 각 탐색색영역에 상응하는 다수의 움직임 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)을 구비한 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)을 구비하고, 3개의 메모리를 이용하여 상기 4가지 움직임 추정 방법에 맞게 기준데이터를 저장하고 저장된 기준데이터를 읽어내어 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)내의 각 움직임 추정 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)으로 공급하는 기준데이터 처리부(30)로 구성된 것이다.

또한, 3개의 메모리로 구성되는 4개의 메모리 모듈(60, 70)을 이용하여 각 움직임 추정방법에 따라 서로 다른 탐색데이터를 저장하고, 저장된 탐색데이터를 읽어내어 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)로 각각 공급하는 탐색데이터 처리부(40)와, 상기 상위 및 하위 움직임 추정모듈(80, 90)내의 각 탐색영역별 움직임 추정 전용칩(81, 82, 83, 91, 92, 93)에서 각각 출력되는 각 탐색영역별 움직임데이터중 최소오차를 가지는 움직임 벡터값을 결정하고, FIFO(110, 111)를 이용하여 시간에 맞도록 최종 움직임 벡터값을 출력하는 움직임 추정제어부(100)로 구성된 것이다.

## 발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따른 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치는 프레임 픽처에서의 프레임 예측과 필드 예측, 필드 픽처에서의 필드 예측과  $16 \times 8$  움직임 보상등의 4가지 움직임 추정모드를 동일한 하드웨어로 구성한 것으로, 상기 4가지 움직임 추정방법에 맞게 기준데이터와 탐색데이터를 이용하여 움직임추정을 각각 수행하여 각 탐색영역별 움직임벡터값이 각각 출력되면, 각 탐색영역별 움직임데이터중 최소오차를 가지는 움직임 벡터값을 결정하여 시간에 맞도록 최종 움직임 벡터값을 출력하도록 한 것이다.

따라서, 동일한 4개의 움직임 추정기를 사용하기 때문에 MPEG-2의 응용에 적용가능한 이점이 있다.

또한, 동일한 H/W구조로 여러가지의 움직임 추정모드를 지원하기 때문에 H/W구조를 비교적 단순화할 수 있는 또 다른 이점이 있다.

## (57) 청구의 범위

**청구항 1.** MPEG-2 부호화기의 움직임 추정장치에 있어서,

입력되는 기준데이터를 제공되는 제어신호에 따라 저장하는 제 1 저장부와;

입력되는 탐색데이터를 제공되는 제어신호에 따라 저장하는 제 2 저장부와;

상기 입력되는 기준데이터를 움직임 추정방법에 따라 상기 제 1 저장부에 저저장하고, 저장된 기준데이터를 리드하는 기준데이터 처리부와;

상기 입력되는 탐색데이터를 움직임 추정방법에 따라 상기 제 2 저장부에 저장하고, 저장된 탐색데이터를 리드하는 탐색데이터 처리부와;

움직임 추정방법에 따라 상기 기준데이터 처리부에서 리드한 기준데이터와 상기 탐색데이터 처리부에서 리드한 탐색데이터를 이용하여 각 탐색영역에 대한 움직임을 추정하여 각 탐색영역별 움직임 벡터값을 출력하는 상위/하위 움직임 추정부와;

상기 움직임 추정부에서 출력되는 움직임 추정결과인 움직임 벡터들에 해당하는 예측오차를 비교하여 최소오차를 가지는 움직임 벡터값을 결정하고, 결정된 움직임 벡터값의 타이밍을 조절하여 최종 움직임벡터값을 출력하는 움직임 추정제어부로 구성됨을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 2.** 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 저장부는 움직임을 추정하기 위한 기준데이터를 처리하기 위해 1 슬라이스를 저장할 수 있는 3개의 메모리로 구성된 것으로, 프레임 픽처/프레임 예측과 필드 픽처/필드 예측모드에서는 슬라이스 단위로 교번으로 상기 3개의 메모리에 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 3.** 제 1 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 저장부는 프레임 픽처/필드 예측과 필드 픽처/16 × 8 움직임 보상모드에서는 1/2슬라이스는 상기 3개의 메모리의 상위부분에 저장하고, 나머지 1/2슬라이스는 3개의 메모리 각각의 하위부분에 저장하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 4.** 제 1 또는 제 3 항에 있어서,

상기 기준데이터 처리부는 상기 3개의 메모리에 저장된 기준데이터를 움직임 추정모드에 따라 리드하여 상기 움직임 추정부에 1/2 슬라이스씩 나누어 제공하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 5.** 제 1 항에 있어서,

상기 제 2 저장부는 움직임을 추정하기 위한 탐색데이터를 저장하고 읽어 내기 위한 12개의 메모리를 가지며, 각각을 3개씩 4개의 메모리 모듈로 구성하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 6.** 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 2 저장부는 프레임 픽처/프레임움직임 추정모드에서는 상기 2 메모리 모듈에 한개의 프레임 데이터를 나누어 각각 저장하고, 나머지 움직임 추정모드에서는 1개의 메모리 모듈에 1개의 필드를 저장하는 것을 특징으로 하는 MPEG2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 7.** 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 탐색데이터 처리부는 상기 구분된 메모리 모듈단위로 읽기를 수행하여 두개의 메모리 모듈에 탐색데이터를 저장하는 동안에는 나머지 2개의 메모리 모듈로부터 탐색데이터를 리드하여 상기 움직임 추정부로 공급하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 8.** 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 탐색데이터 처리부는 프레임 픽처/프레임 예측모드에서는 3개의 메모리로 부터 3슬라이스 데이터를 읽어 상기 상위/하위 움직임 추정부로 각각 공급하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 9.** 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 탐색데이터 처리부는 필드 픽처/필드 예측모드에서는 6개의 메모리로 부터 6 슬라이스 데이터를 읽어 상기 상위/하위 움직임 추정부로 각각 3개의 데이터를 공급하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 10.** 제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 탐색데이터 처리부는 프레임 픽처/프레임 예측모드와 필드 픽처/필드 예측모드를 제외한 나머지 움직임 추정모드에서는 6개의 메모리로 부터 6 슬라이스 데이터를 읽어 상기 상위/하위 움직임 추정부로 각각 3개씩 나누어 공급하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 11.** 제 1 항에 있어서,

상기 탐색데이터 처리부는 1 슬라이스 시간동안 같은 탐색데이터를 상위/하위 움직임 추정부에 두번 공급하는 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

**청구항 12.** 제 1 항에 있어서,

상기 상위/하위 움직임 추정부는 상기 기준데이터 처리부와 탐색데이터 처리부에서 제공되는 기준데이터와 탐색데이터에 따라 각 탐색영역별 움직임 추정을 각각 수행하는 다수개의 움직임 전용칩들로 이루어진 것을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

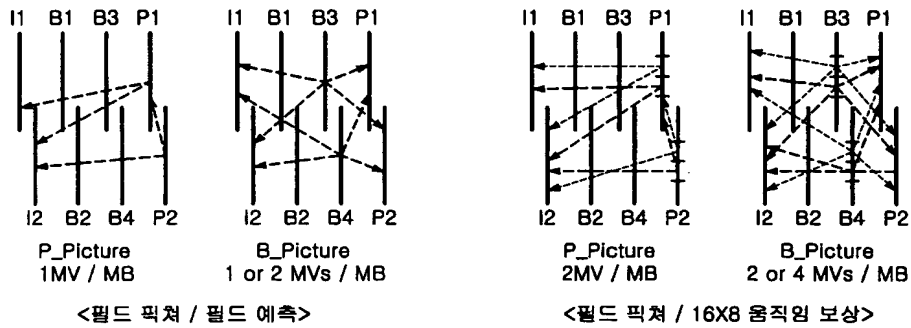
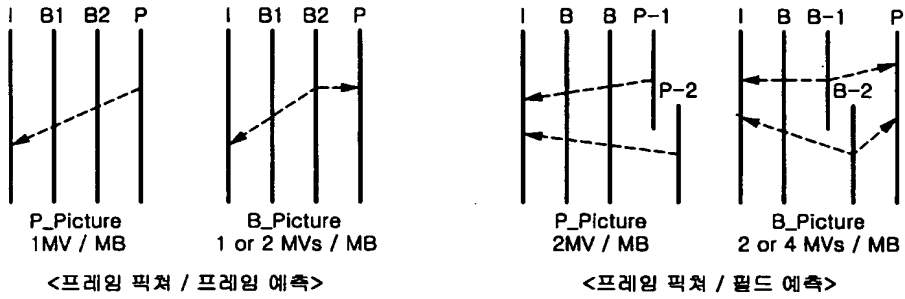
**청구항 13.** 제 1 항에 있어서, 상기 움직임 추정 제어부는

- a) 상기 상위/하위 움직임 추정부에 제어신호를 제공하고, 상기 상위 및 하위움직임 추정부에서 출력되는 각 탐색영역별 움직임 벡터에 따른 예측오차를 비교하여 최소오차를 가지는 움직임 벡터를 결정하며,
- b) 움직임 추정의 병렬처리를 위한 고려에 의해 한 탐색영역의 매크로블록에 2개의 움직임 벡터가 발생하는 프레임 픽처/필드예측 및 필드픽처/16 × 8 움직임 보상모드시 최종 움직임벡터의 출력시간 조정을 위한 제 2 지연기를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 MPEG-2 부호화기에서의 움직임 추정장치.

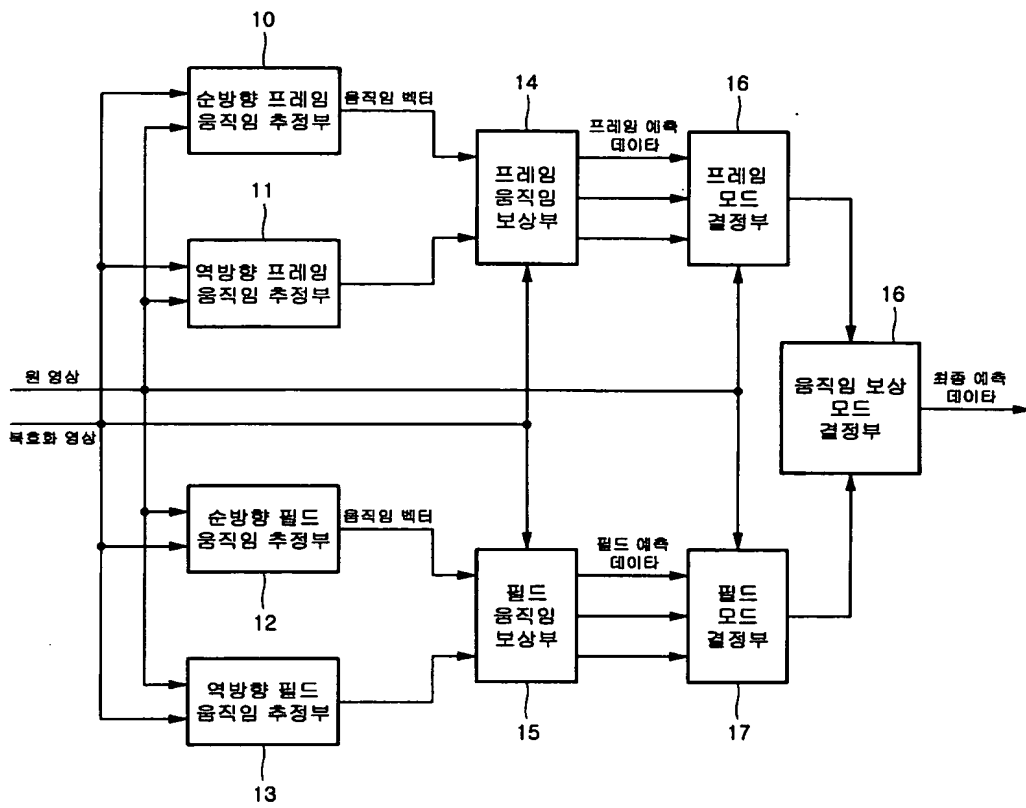
**청구항 14.** 제 13 항에 있어서,

상기 제 1, 2 지연기는 FIFO인 것을 특징으로 하는 MPEG-2부호화기에서의 움직임 추정장치.

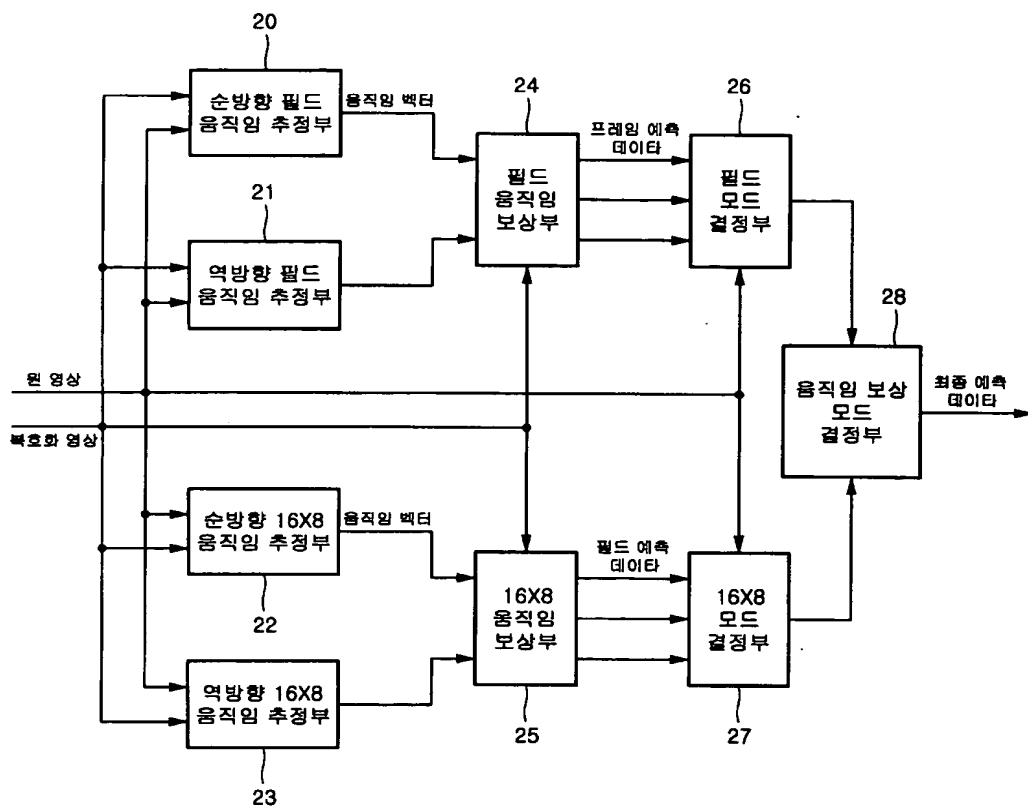
## 도면1



## 도면2



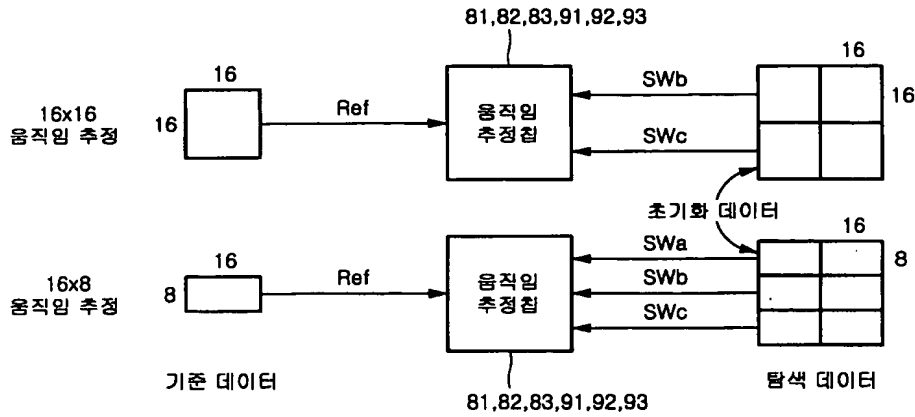
도면3



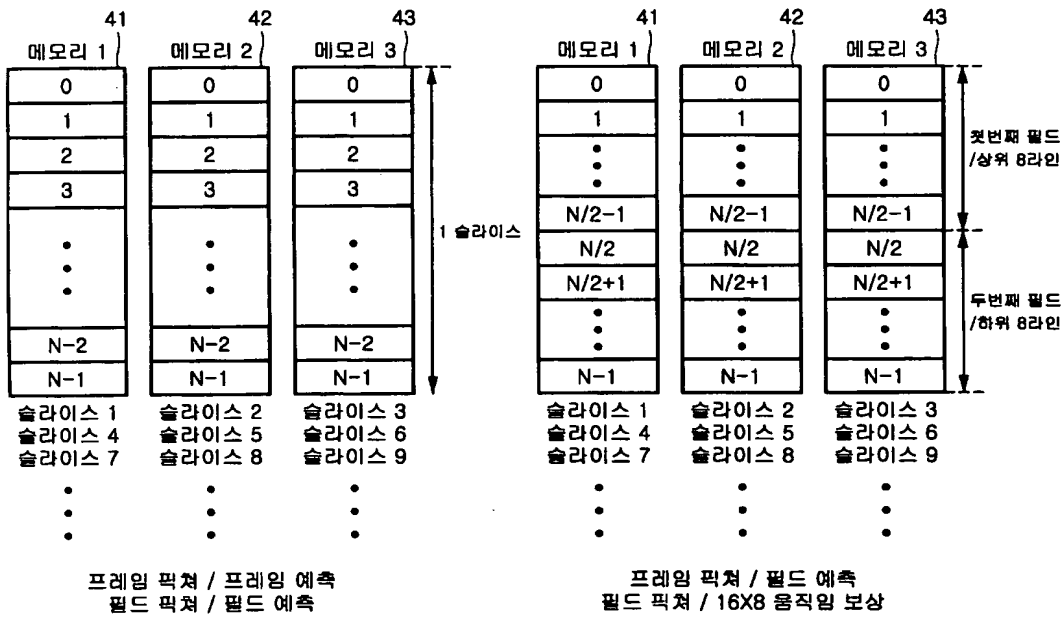
도면4



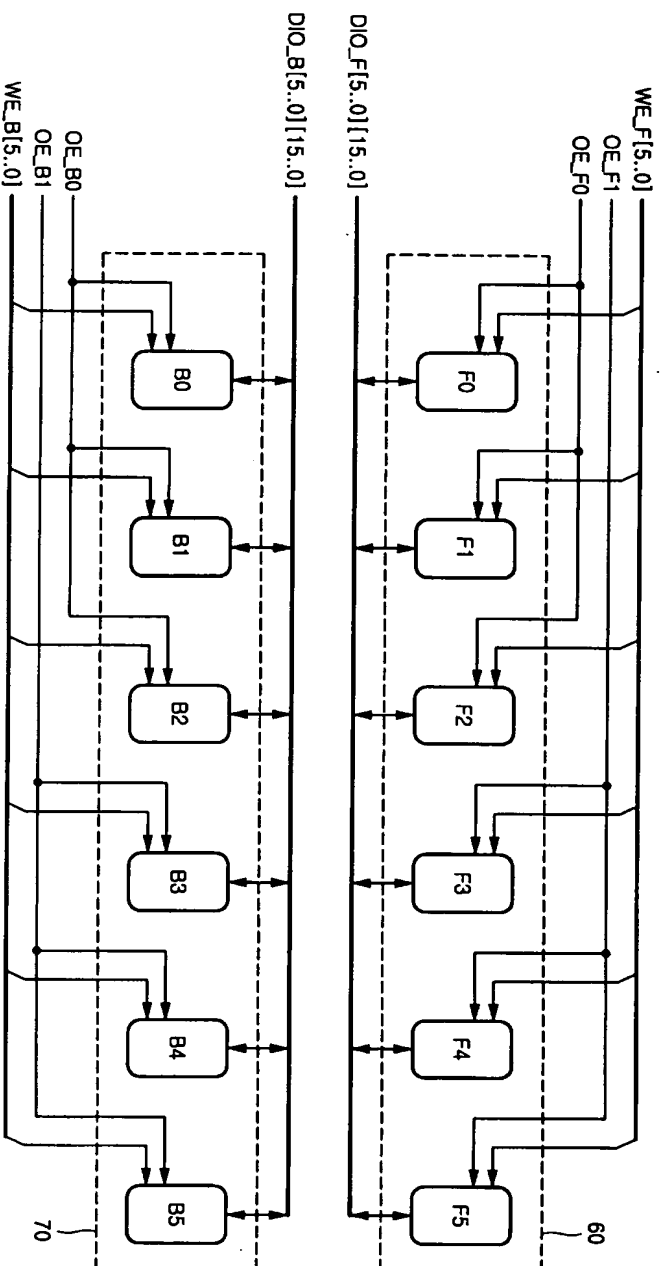


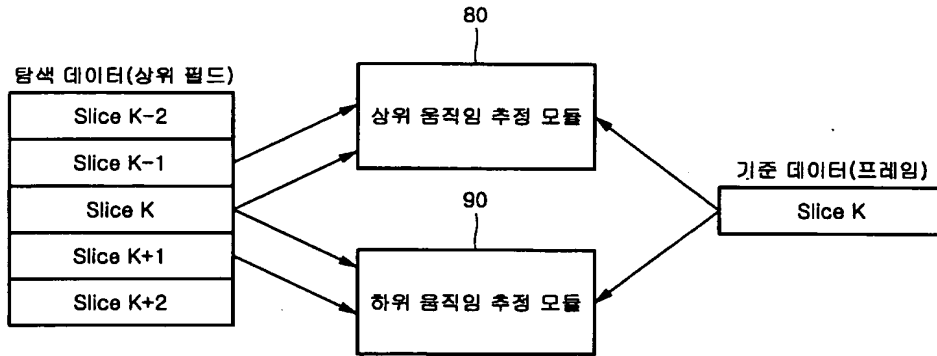


도면6

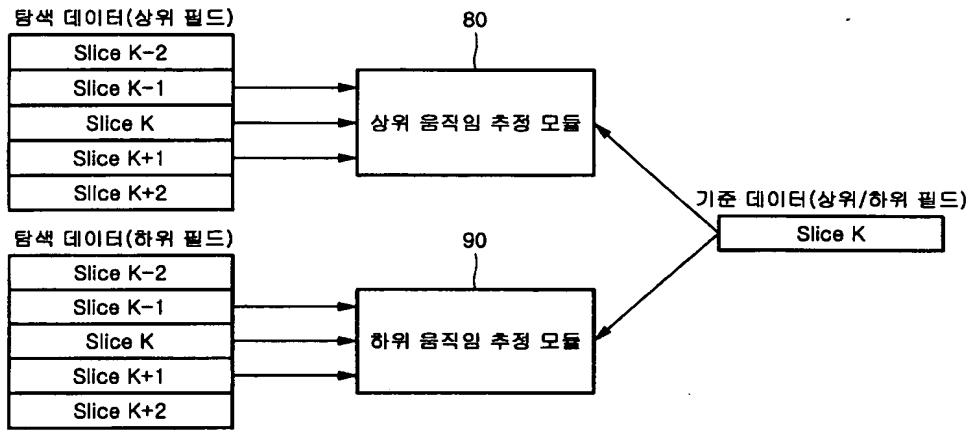


도면7



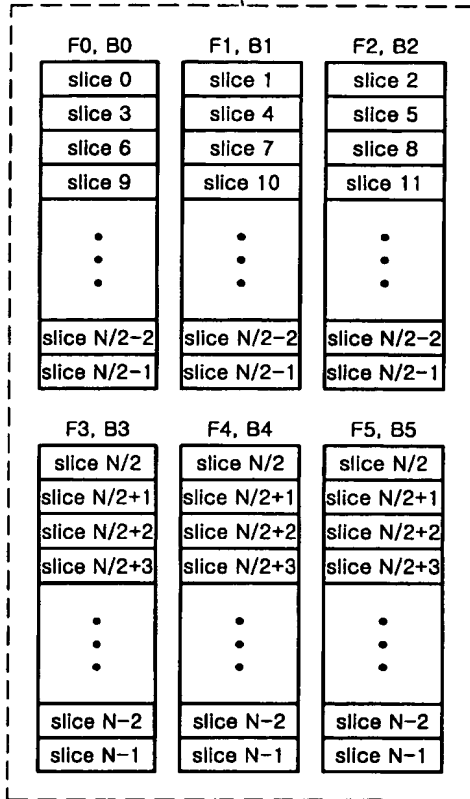


< 프레임 픽처 / 프레임 예측 >



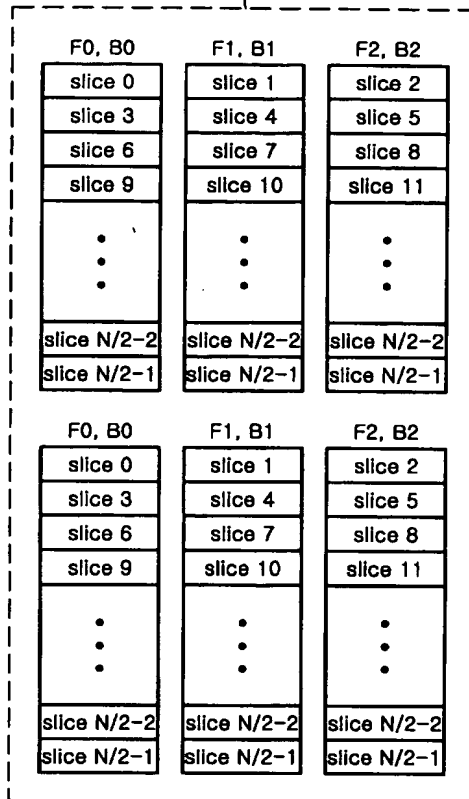
< 필드 픽처 / 프레임 예측 >

60

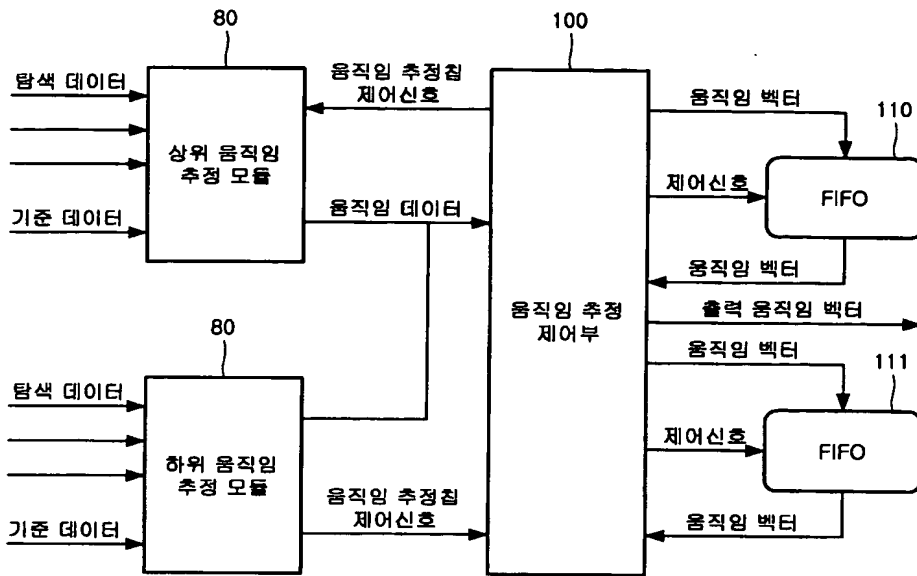


프레임 픽처 / 프레임 예측

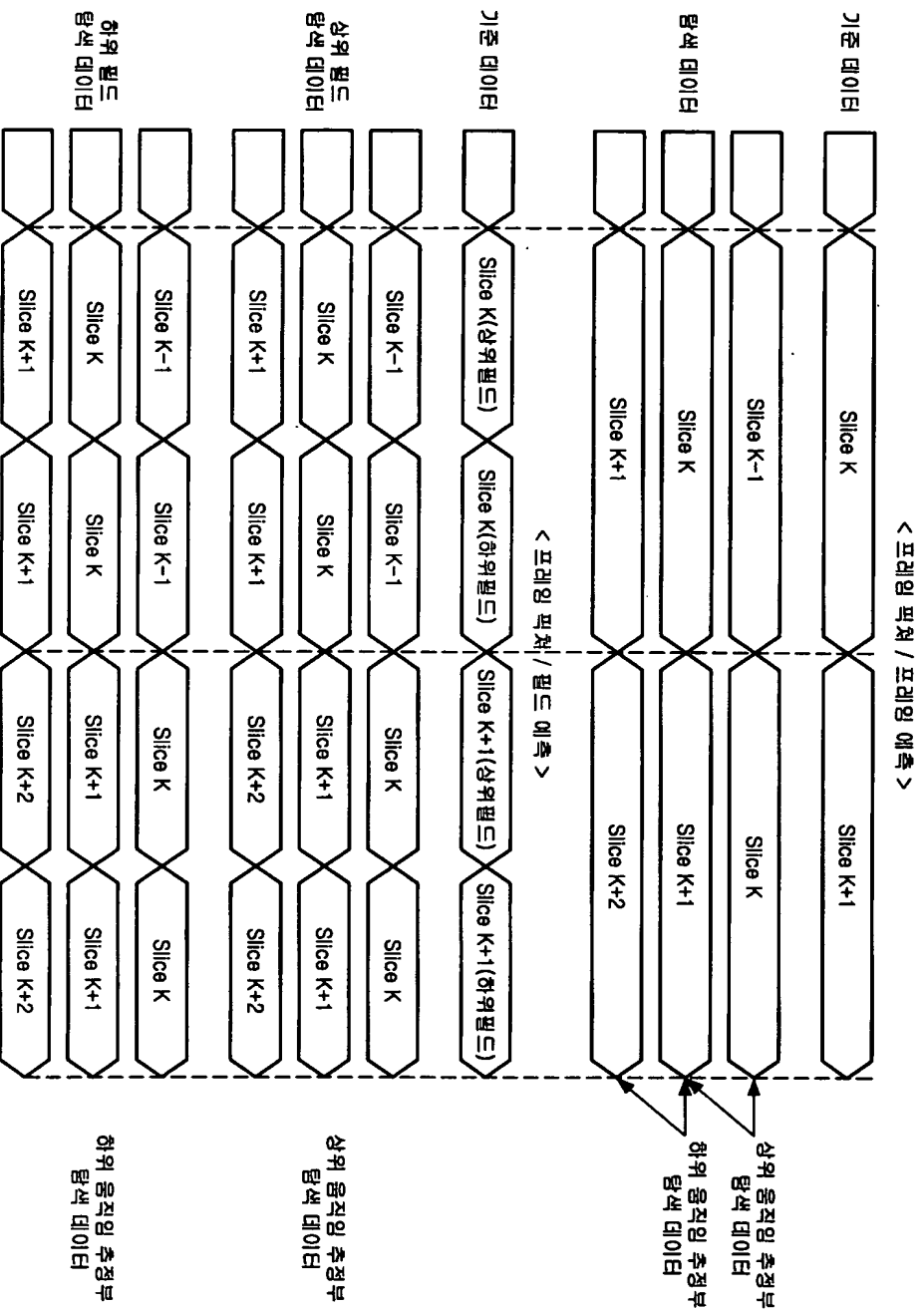
70



프레임 픽처 / 필드 예측  
 필드 픽처 / 필드 예측  
 필드 픽처 / 16X8 움직임 보상



도면11



< 필드 퍼싱 / 필드 예측 >

